

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63154317  
PUBLICATION DATE : 27-06-88

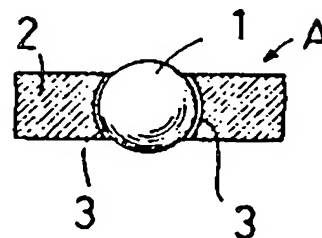
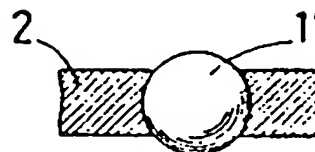
APPLICATION DATE : 18-12-86  
APPLICATION NUMBER : 61302455

APPLICANT : ADACHI SHIN SANGYO KK;

INVENTOR : KIZAWA TAKASHI;

INT.CL. : B29C 45/14 F16C 33/30 F16C 33/64 //  
B29L 31:04

TITLE : METALLIC ROTATOR PROVIDED WITH  
SUPPORT COMPOSED OF  
SYNTHETIC RESIN MATERIAL AND  
ITS MANUFACTURE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To make a high-precision and microscopic gap formable between both members, by a method wherein a metallic rotator is molded by surrounding seamlessly and integrally the metallic rotator with a synthetic resin molding material of the low coefficient of thermal expansion as compared with that of the metallic rotator by excluding a necessary part, and the microscopic gap is formed between the molded material and metallic rotator.

CONSTITUTION: A metallic rotator 1 composed of a sphere or a cylinder is arranged within a mold for synthetic resin molding and fixed through supporting. A synthetic resin material of the low coefficient of thermal expansion as compared with that of the metallic rotator 1 is injected within the mold by heating and melting the same and the whole circumferential surface of the metallic rotator 1 other than a supporting and abutting surfaces by the mold is stuck and surrounded by the injected synthetic resin material. After molding with the synthetic resin material, the same is taken out of the mold, and cooled down to a normal temperature sphere. At the time of the cooling, a microscopic gap 3 is formed between the metallic rotator 1 and a surrounded surface of a synthetic resin molded material 2 by making use of a difference between shrinkage factors due to radiation of heat of the synthetic resin molded material 2 and metallic rotator 1. With this construction, the high-precision metallic rotator with a support can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-154317

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和63年(1988)6月27日  
 B 29 C 45/14 7258-4F  
 F 16 C 33/30 7617-3J  
 33/64 7617-3J  
 // B 29 L 31:04 4F 審査請求 有 発明の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 合成樹脂材料による支持体付金属回転体とその製造方法

⑮ 特 願 昭61-302455

⑯ 出 願 昭61(1986)12月18日

⑰ 発 明 者 安 達 稔 大阪府大阪市生野区舍利寺1丁目8番9号 安達新産業株式会社内

⑱ 発 明 者 木 澤 隆 大阪府大阪市生野区舍利寺1丁目8番9号 安達新産業株式会社内

⑲ 出 願 人 安達新産業株式会社 大阪府大阪市生野区舍利寺1丁目8番9号

⑳ 代 理 人 弁理士 佐当 弥太郎

## 明 細 書

## 金属回転体。

## 1. 発明の名称

合成樹脂材料による支持体付金属回転体と  
その製造方法

① 金属回転体(1)がローラーである特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。

② 金属回転体(1)が回転軸である特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。

## 2. 特許請求の範囲

① 球体若しくは円柱体からなる金属回転体(1)とこれを支持したはこれによって支持される耐摩性と滑性に富む合成樹脂製支持体(2)とからなる支持体付金属回転体であって、支持体(2)が金属回転体(1)の一部を残し、少くとも金属回転体(1)が該支持体(2)から分離することを阻止するに足る周面を無縫目一体的に囲繞し、かつ、該金属回転体(1)と支持体(2)の囲繞面との間に、金属回転体(1)の放熱収縮による微小間隙(3)が形成されている合成樹脂材料による支持体付金属回転体。

② 金属回転体(1)が球である特許請求の範囲

第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付

③ 合成樹脂製支持体(2)の材料が熱硬化性樹脂と炭素繊維を主材とする混合材からなるものである特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。

④ 合成樹脂製支持体(2)の材料が熱可塑性樹脂と炭素繊維を主材とする混合材からなるものである特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。

⑤ 金属回転体(1)が球体であってその直径の4分の1以上の外周面を支持体(2)が囲繞している特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。

⑥ 金属回転体(1)がベアリングボールである

特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。

- ㉑ 合成樹脂製支持体(2)が歯車である特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。
- ㉒ 合成樹脂製支持体(2)がガイドブリーである特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体。
- ㉓ 球体若しくは円柱体からなる金属回転体(1)を合成樹脂成形用金型内に配置し、支持固定し、該金属回転体(1)の熱膨張率に比して熱膨張率の低い合成樹脂材料を加熱溶融して金型内に射出し、該射出合成樹脂材料により金属回転体(1)の金型による支持接当面以外の全周面を密着圍繞させ、該合成樹脂材料にて成形後にこれを金型から取出し、常温域まで冷却し、この冷却時に合成樹脂成形体(2)と金属回転体(1)との放熱収縮率の差を利用して、金属回転体(1)と合成樹脂成形体(2)の圓錐面との間に微小間隙(3)を形成する合成樹

項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。

- ㉔ 合成樹脂材料が重量比60%以上の炭素繊維を含有するものである特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### <産業上の利用分野>

本発明は、例えばボールベアリング、ローラーベアリング等のベアリング類、ボールコンベア、ローラーコンベア等のコンベア類、ボール状連結チェーン、ロール状連結チェーン等のチェーン類、ボールキャスター、ローラーキャスター等のキャスター類、回転軸付歯車、ブリー等の軸付回転体、その他各種の機器に用いられる軸受類など、球または円柱状の金属製品と、この周りに位置し、これを支持し、またはこの金属製品によって支持され、相対回転する合成樹脂

材料による支持体付金属回転体の製造方法。

- ㉕ 金属回転体(1)が球である特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。
- ㉖ 金属回転体(1)がローラーである特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。
- ㉗ 金属回転体(1)が回転軸である特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。
- ㉘ 合成樹脂材料が熱硬化性樹脂と炭素繊維を主材とする混合材である特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。
- ㉙ 合成樹脂材料が熱可塑性樹脂と炭素繊維を主材とする混合材である特許請求の範囲第①項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。
- ㉚ 合成樹脂材料が重量比50%以上の炭素繊維を含有するものである特許請求の範囲第①

項に記載の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法。

#### <従来の技術>

本発明において、円柱体とは回転軸を含む円柱体をいい、中間部若しくはその端部に球状や大径円柱部分を有するものをも含み指称する。金属回転体とは、回転軸付の歯車やブリーにおける回転軸のように使用姿勢においてそれ自体は回転せず、その周りで歯車やブリーが回転するもののように、その外周部に位置する合成樹脂体との間に相対回転するものをも含み指称する。また、支持体とは上記の歯車等のように回転軸に支持されてそれ自体が回転するものである場合をも含んで指称する。

而して、従来のこの種支持体付金属回転体は、本発明の実施例図として示した第1図における(ハ)図を参考に説明すると、球体(1)をその上下面を残しその中間部分の全周を支持体(2)によって圍繞し、球体(1)が落下しないようにしようとする、支持体(2)を球体(1)の中心線上

で上下に2分した二枚材とし、それぞれに半球状の孔を形成し、球体(1)を上下から挟持させて固定する構造とせざるを得なかった。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、実施例説明中で後述する如く、この球体(1)が回転するに必要な間隙(3)はミクロンオーダーの微小なもので足り、この間隙(3)が大きくなると球体(1)にガタツキを生じ、円滑な回転が阻害される許りではなく、精密機器には使用できなくなるという欠点を生じる。また、このような微小な間隙(3)を球体(1)と支持体(2)との間に形成するには、2分された支持体(2)のそれぞれに極めて精密な半球状孔を形成する必要があり、殊に、問題の生ずるのは、このように上下に分割された支持体(2)の球体(1)挟持時における位置ずれのない接合固定である。この接合に当って孔の360度角全周面何れの方角にもズレない状態に精密な接合を行わなければ、球体(1)が円滑に回転せず、時として全く回転しないものとなる虞れがある。

次に第2の発明の合成樹脂材料による支持体付金属回転体の製造方法に関する構成を説明すると、球体若しくは円柱体からなる金属回転体(1)を合成樹脂成形用金型内に配置し、支持固定し、該金属回転体(1)の熱膨張率に比して熱膨張率の低い合成樹脂材料を加熱溶融して金型内に射出し、該射出合成樹脂材料により金属回転体(1)の金型による支持接当面以外の全周面を密着囲繞させ、該合成樹脂材料にて成形後にこれを金型から取出し、常温域まで冷却し、この冷却時に合成樹脂成形体(2)と金属回転体(1)との放熱収縮率の差を利用して、金属回転体(1)と合成樹脂成形体(2)の囲繞面との間に微小間隙(3)を形成する方法である。

<作用>

このようにして形成される合成樹脂材料による支持体付金属回転体は、金属回転体(1)の大きさ、素材の熱膨張係数、加熱温度及び合成樹脂材の熱膨張係数、成形温度等の選択調整によって、金属回転体(1)と支持体(2)との間に算定数

本発明は、このような従来欠点を解消することを目的とし、このような従来欠点を悉く確実に解決でき、極めて精度の高い微小な間隙を両部材間に形成することができる製造方法と、このような精度の高い金属回転体とについて提案するものである。

<問題点を解決するための手段>

この目的を達成するための本発明の第1の発明の合成樹脂材料による支持体付金属回転体に関する構成を説明すると、球体若しくは円柱体からなる金属回転体(1)とこれを支持しまたはこれによって支持される耐摩性と滑性に富む合成樹脂製支持体(2)とからなる支持体付金属回転体であって、支持体(2)が金属回転体(1)の一部を残し、少くとも金属回転体(1)が該支持体(2)から分離することを阻止するに足る周面を無縫目一体的に囲繞し、かつ、該金属回転体(1)と支持体(2)の囲繞面との間に、金属回転体(1)の放熱収縮による微小間隙(3)が形成されている構造としたものである。

値に略対応する所望のミクロンオーダーの微小間隙(3)を有し、かつ、金属回転体(1)の表面精度に応じた精度の高い支持孔面を有する合成樹脂材料による支持体付金属回転体を得ることができる。

<実施例>

以下図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

(実施例1)

第1図に示した各図は本発明の一実施例を経時的に示したもので、該図に基づいて実施例1を説明する。

同図中(1)は鋼球、(2)は支持体、(3)は次の実施によって得られた微小間隙を表わす。

鋼球 熱膨張係数  $1.15 \times 10^{-5} \text{ cm/cm/}^{\circ}\text{C}$

真 円 度 0.5  $\mu$

寸 法 直径  $10.008 \text{ mm}$

成形材料(重量比)

エポキシ系熱硬化性樹脂 30%

炭素繊維(繊維長500 $\mu$ ) 60%

無機充填材	10%
熱膨張係数	$0.6 \times 10^{-5}$
成形収縮率	0.01%

上記の鋼球(1)を180℃に加熱した金型にセットし、上記のエポキシ系熱硬化性樹脂複合材料を樹脂温度120℃で射出圧力1500 kg/cm<sup>2</sup>で金型内に射出し、硬化時間120秒で成形し(第1図の(ロ)図参照)、金型から取出し後常温まで自然放熱させて成形品(A)を得た(第1図の(ハ)図参照)。

#### 結果

成形支持体(2)にモールドされた鋼球(1)は滑らかな回転が得られた。支持体(2)と鋼球(1)との間の微小間隙(3)は3乃至4 μmと思われる。(実施例2)

次に第20図に示した軸の長手方向中間部分に大径部分(1a)を形成した真鍮製回転軸(1)に、側縁部にフランジ部分(2b)を有するガイドブリー(2)をモールド成形した回転軸付ブリー(A)に関する実施例を説明する。

時間30秒で成形し、金型から取出後冷風下において常温まで冷却し成形品(回転軸付ブリー)(A)を得た。

#### 結果

真鍮軸(1)上にモールドされた成形支持体(ブリー)(2)は滑らかに回転する精度の高い回転軸付ブリー(A)が得られた。真鍮軸(1)とブリー(2)との回転局面と軸方向との微小間隙(3、3')は2乃至3 μmと思われる。

#### (実施例3)

次に、前記実施例2で説明した第20図に示した回転軸付ブリー(A)について、成形材料を変えて実施した実施例を説明する。

#### 真鍮軸

真鍮の成分	銅(Cu)7,亜鉛(Zn)3
熱膨張係数	$1.9 \times 10^{-5}$
軸の寸法	軸径( $d_1$ )10 mm, 中央大径部径( $d_2$ )12 mm, 軸長( $w_1$ )60 mm, 中央大径部幅( $w_2$ )10 mm

#### 真鍮軸

真鍮の成分	銅(Cu)7,亜鉛(Zn)3
熱膨張係数	$1.9 \times 10^{-5}$ cm/cm/℃
軸の寸法	軸径( $d_1$ )10 mm, 中央大径部径( $d_2$ )12 mm, 軸長( $w_1$ )60 mm, 中央大径部幅( $w_2$ )10 mm

#### 成形材料(重量比)

ポリフェニレンサルファイド系熱可塑性樹脂(P.P.S)	32%
炭素繊維(繊維長300 μ)	60%
無機充填材	8%
熱膨張係数	$1.05 \times 10^{-5}$
成形収縮率	0.08%
ブリーの寸法	外径(D)25 mm, 幅(W)25 mm

上記真鍮軸(1)を150℃に加熱した金型にセットし、上記ポリフェニレンサルファイド系熱可塑性複合材料を樹脂温度330℃で、射出圧力1000 kg/cm<sup>2</sup>で金型内に射出し、冷却

#### 成形材料(重量比)

液晶ポリマー(芳香族ポリエステル系)熱可塑性樹脂	32%
炭素繊維(繊維長500 μ)	60%
無機充填材	8%
熱膨張係数	$1.03 \times 10^{-5}$
成形収縮率	0.06%
ブリーの寸法	外径(D)25 mm, 幅(W)25 mm

上記真鍮軸(1)を100℃に加熱した金型にセットし、上記液晶ポリマー(芳香族ポリエステル系)熱可塑性複合材料を樹脂温度280℃で、射出圧力1000 kg/cm<sup>2</sup>で金型内に射出し、冷却時間30秒で成形し、金型から取出後常温下において自然冷却し成形品(回転軸付ブリー)(A)を得た。

#### 結果

真鍮軸(1)上にモールドされた成形支持体(ブリー)(2)は滑らかに回転する精度の高い回転軸付ブリー(A)が得られた。真鍮軸(1)とブリー(2)との微小間隙(3)は2乃至3 μmと思われる。

リー(2)との回転周面と軸方向との微小間隙(3)、(3')は2乃至3 $\mu$ mと思われる。

(成形品の実施例)

次に本発明によって得られる代表的な成形品について説明する。

第2図及び第3図に示した実施例は、前記実施例1において示した鋼球(1)を用いた成形品の代表的なもので、多数の鋼球(1)を一平面上の円周方向に沿って所定間隔をおいて金型内に保持させ、平板リング状の樹脂成形支持体(2)を形成し、スライドボールベアリングにおけるボールボックス(A)を形成したものである。このようにした、ボールボックス(A)は第3図に示したように上下のレース(11)、(11')間に挟持されて使用される。

第4～8図に示した実施例は何れもラジアル型ベアリングに関するもので、第4、5図に示したものは、図示の支持孔(4)…部分を介して多数の鋼球(1)を一平面上の周方向に沿って所定間隔毎に金型内に保持させ、各球の内周面

4～7図に示した実施例の場合と同様にして、鋼球(1)の一部が成形材料面から突出するように金型内に配置し、モールドしたボールコンベアのプロック体(A)で、コンベアの底壁(14a)と、左右のガイド壁(14b)、(14b)のそれぞれ内面側に多数の鋼球(1)…が、一部突出した形に支持体(2)内に埋設されている構造としたものである。また、左右のガイド壁(14b)、(14b)にはその長手方向の端面部に縦溝状突起(14c)と縦溝(14d)とがそれぞれ一体的に形成しており、第10図の如く長手方向に連結して使用することができる構造としてある。

第11図及び第12図に示したものはローラーコンベア(A)で、真鍮製のローラー(1)がその上面部分のみを支持体(2)から突出する形に多数並設され成形材料によってモールドされている構造としたものである。図中(16)は移送物である。

第13図及び第14図はチェンの構造を示したもので、第13図は真鍮材で、棒状部分(15a)

側のみを金型で閉止し、樹脂成形支持体(2)を形成し、ラジアル型ボールベアリングにおけるアウターレース部分とボールボックス部分とを一体とした形の特種ボールボックス(A)を無縫目一体状に形成したものである。このようにしたボールボックス(A)は両図において鎖線で示したように、インナーレース(12)を介して(または介することなく直接に)回転軸に装着され使用される。

第6、7図に示したものはラジアル型ローラーベアリングで、前記と同様にして鋼ローラー(1)…を成形材料で固着し、インナーレースとボールボックスとを一体とした形の特種ボールボックス(A)を無縫目一体状に形成したものである。

第8図に示したものはラジアル型ボールベアリングで、同様にして鋼球(1)を成形材料で固着し、通常のボールボックス(A)を無縫目一体状に形成したものである。

第9図及び第10図に示したものは、上記第2図の両端部に球体部分(1)、(1)が一体的に形成され、第15、16図に示したキヤスターのように、これら球体部分(1)、(1)を成形材料で順次モールド連結したボールチェン(A)であり、第14図は鋼材で、中間連結部(15b)の両端部に円柱体(1)、(1)を平面視H字形に連結形成し、これらの円柱体(1)、(1)を成形材料で順次モールドし連結したロール型チェン(A)である。図中(15c)、(15d)は支持体(2)に形成したチェンホイール歯の係合用孔である。

第15図及び第16図に示したものは、鋼球(1)を成形材料でモールドし、機器への取付部(17)をもモールド材で一体形成したキヤスター(A)で、取付部(17)が鋼球(1)の中芯上に形成されているものと偏芯位置に形成されているものとを示してある。

第17図は真鍮製回転体(1)の下端に球体(1b)を一体的に形成したものを、該球体(1b)の全周面と回転軸(1)の一部周面とを一体的に成形材料でモールドした回転体(A)で、図において上

下方向にかかる大荷重を球体(1b)部分で支承することができるようにしたものである。第18図は球継手(自在継手)を示したもので、棒状部(1c)を連結した真鍮球(1)を、棒状部(1c)連結部を残して成形材料でモールドした構造としたものである。

第19図は回転軸(1)の中間部分に球体(1d)を一体形成し、この球体(1d)部分と回転軸(1)の一部とを一体的に成形材料でモールドし、その外周面に歯(2c)を一体形成した回転軸付歯車(A)を示したものである。第21図は前記第19図における回転軸(1)の場合と同様形状に形成した球体(1)の回転軸(1c)、(1c)連結面を残して、球体(1)部分の周面のみを成形材料でモールドした揺動自在の回転体(A)を示したものである。第22図は中央に軸(18)を挿通する貫通孔(1e)を有する鋼球(1)を前記第21図の場合と同様に成形材料でモールド成形したもので、軸(18)に対し支持体(2)が揺動自在で回転も自在でありながら軸線方向への揺動移動も可能な

間隙を形成するという技術手段を講じたものであるから、単一の成形工程のみで製品を得ることができ、製品にはミクロンオーダーの極めて微小で、かつ、金属体の外形に応じた形状の凹面をもつものを得ることができ、後加工が不要で極めて量産化に適し、均質な製品を得ることができるという顕著な効果を有し、このようにして形成された製品は、個々に均質なものであるというに止まらず、成形支持体が無継目一体のものとして形成されているので、滑性に富み、長年月の使用に際しても円滑性を損うことが少ないという効果を期待することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図の(イ)~(ハ)図は成形工程を経時的に示した一部縦断側面図、第2図、第4図、第6図及び第8図はそれぞれベアリング部品の平面図、第3図は第2図の側面図、第5図は第4図の、第7図は第6図の中央縦断側面図、第9図及び第10図はボールコンベアブロックの斜視

構造としたものである。

合成樹脂材料への混合材として代表的なものは炭素繊維のほか球状炭素、黒鉛、チタン酸アルミなどがあり、これらが単独でまたは複数種若しくは全種が混合されて使用される。

以上本発明の代表的と思われる実施例について説明したが、本発明は必ずしもこれらの実施例構造のみに限定されるものではなく、本発明にいう構成要件を備えかつ、本発明にいう目的を達成し、以下にいう効果を有する範囲内において適宜変更して実施するものとすることができるものである。

#### <発明の効果>

以上詳述したことから既に明らかなように、本発明は球体若しくは円柱体からなる金属性の回転体を、金属自体がもつ熱膨張及び収縮性を極めて有効に利用し、当該金属回転体の熱膨張率に比較して熱膨張率の低い合成樹脂成形材料によってこれを所要部分を除き無継目一体的に固結成形し、成形体と金属回転体との間に微小

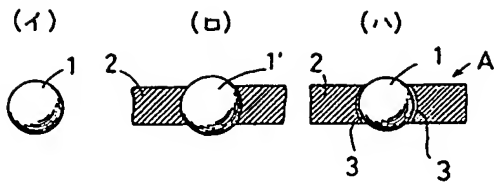
図及び中央縦断側面図、第11図及び第12図はローラーコンベアの中央縦断側面図及びローラー部分の中央縦断正面図、第13図及び第14図はチェーン製品の中央縦断側面図及び中央横断平面図、第15図及び第16図はそれぞれキヤスター製品の中央縦断側面図、第17図乃至第22図は何れも製品の要部を示す中央縦断側面図である。

図中(1)は金属回転体、(2)は合成樹脂製支持体、(3)は微小間隙を示す。

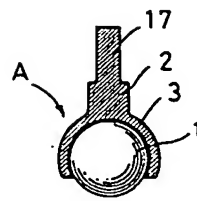
代理人 弁理士 佐富 綱太郎



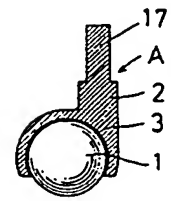
第 1 図



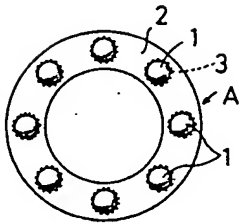
第 15 図



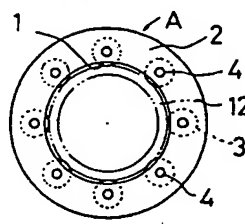
第 16 図



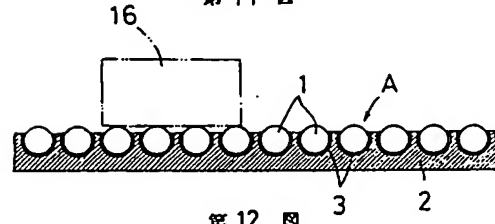
第 2 図



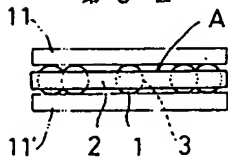
第 4 図



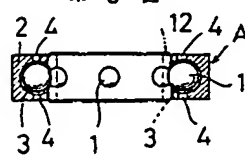
第 11 図



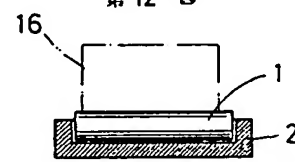
第 3 図



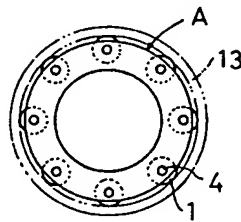
第 5 図



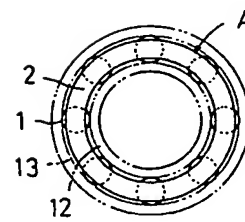
第 12 図



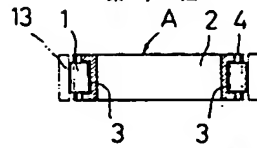
第 6 図



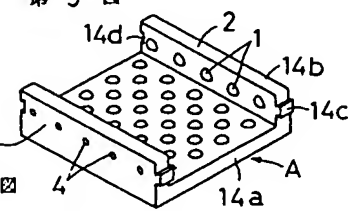
第 8 図



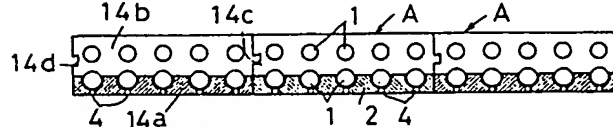
第 7 図



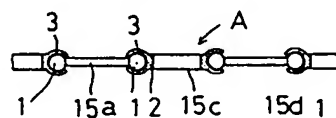
第 9 図



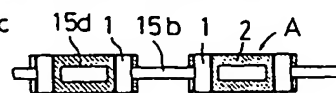
第 10 図



第 13 図

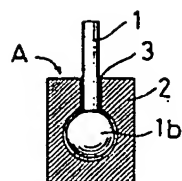


第 14 図

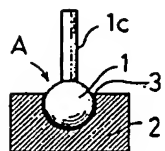




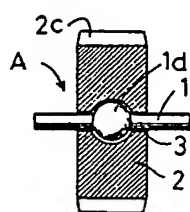
第 17 図



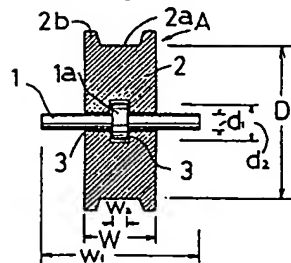
第 18 図



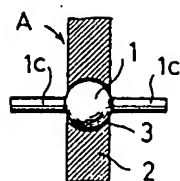
第 19 図



第 20 図



第 21 図



第 22 図

